

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo
Ruido Ambiental

MINERA PANAMÁ, S.A.
Comunidad de San Benito, Colón, Provincia de Colón

FECHA: 06 de octubre de 2021
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2021-007-A697
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-A697-006 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2021





Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido   Páginas

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	14

Derechos Reservados -2021

<table>
<tr><th colspan="2">Sección 1: Datos generales de la empresa</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td>Minera Panamá, S.A.</td></tr>
<tr><td>Actividad principal</td><td>Extracción de minerales</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td>Comunidad de San Benito, Colón, Provincia de Colón</td></tr>
<tr><td>País</td><td>Panamá</td></tr>
<tr><td>Contraparte técnica</td><td>Ing. Gumercindo Castro</td></tr>
<tr><th colspan="2">Sección 2: Método de medición</th></tr>
<tr><td>Norma aplicable</td><td>1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales
2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales</td></tr>
<tr><td>Método</td><td>ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental</td></tr>
<tr><td>Horario de la medición</td><td>Diurno</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono</td><td>Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo Sound Expert LxT, serie 0006071.</td></tr>
<tr><td>Calibrador acústico marca Larson Davis serie 17717.</td></tr>
<tr><td>Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso</td></tr>
<tr><td>Vigencia de calibración</td><td>Ver anexo 3</td></tr>
<tr><td>Descripción de los ajustes de campo</td><td>Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis serie 17717 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB</td></tr>
<tr><td>Límites máximos</td><td>1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004:
→ Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)
→ Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)

2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:
<u>Artículo 9</u>: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:
→ Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
→ Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
→ Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.</td></tr>
<tr><td>Intercambio</td><td>3 dB</td></tr>
<tr><td>Escala</td><td>A</td></tr>
<tr><td>Respuesta</td><td>Rápida</td></tr>
<tr><td>Tiempo de integración</td><td>4 horas</td></tr>
<tr><td>Descriptor de ruido utilizado en las mediciones</td><td>L_{eq}= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).
L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).</td></tr>
<tr><td>Incertidumbre de las mediciones</td><td>Ver anexo 1.</td></tr>
<tr><td>Procedimiento técnico</td><td>PT-08 Muestreo y Registro de datos
PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental</td></tr>
</table>

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2021

Sección 3: Resultado de las mediciones[1]

Punto No.1										
Ubicación:	Cas local, Comunidad de San Benito									
Zona	Coordenadas UTM (WGS84) 541813 mE 976720 mN									
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:		Cielo nublado con precipitación. El instrumento se situó a 2600 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra y césped, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.								
Duración		**Descripción cuantitativa**				**Condiciones que pudieron afectar la medición**	**Resultado de las mediciones en dBA**			
Inicio	**Final**	**Humedad Relativa (%)**	**Velocidad del viento (m/s)**	**Presión Barométrica (mm de Hg)**	**Temperatura (°C)**		**L_{eq}**	**L_{max}**	**L_{min}**	**L_{90}**
11:15 a.m.	12:15 p.m.	75,7	1,0	753,6	30,5	Flujo vehicular, ruido de motosierra, persona conversando	52,0	85,8	35,5	39,6
12:15 p.m.	1:15 p.m.	75,9	1,0	753,6	30,4	Generador encendido, ladrido de perros	49,8	82,0	35,9	40,8
1:15 p.m.	2:15 p.m.	88,3	<0,4	751,0	26,7	Ladrido de perros, canto de aves	54,4	82,0	35,9	43,0
2:15 p.m.	3:15 p.m.	94,3	<0,4	750,8	27,0	Ruido de lluvia, ruido de insectos, ladrido de perro	56,0	82,0	35,9	43,3
Observaciones: ruido de maquinaria, ruido de moledora, se realizó voladura a las 12:23 p.m.										

[1] **NOTA:**
Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.
Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2021

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de 4 horas en un (1) Puntos, para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas.

2. Los valores de nivel sonoro equivalente fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA.

3. El resultado obtenido para el monitoreo en 4 horas realizado, fue:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	**Leq Promedio (dBA)**
Punto 1	53,6

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481
Alex González	Técnico de Campo	8-852-448

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2021

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1{,}0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \ \text{dB}$$

Siendo:
1 = incertidumbre del instrumento
X = incertidumbre operativa
Y = incertidumbre por condiciones ambientales
Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	**Nivel medido**
I	54,4
II	54,3
III	54,3
IV	54,4
V	54,5
PROMEDIO	54,4
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$
X^2=	0,01
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

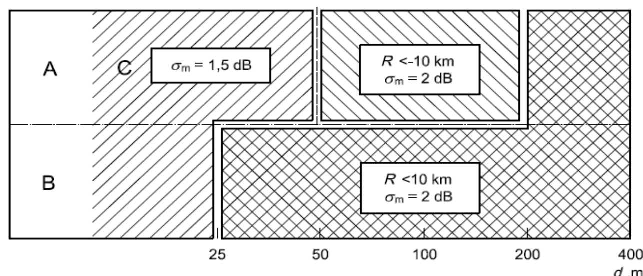
En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
X^2= 0,01 dBA.
Y= 2 dBA.
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

σ_T = 2,24 dBA

σ_{ex} = 4,48 dBA (k=95%)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados -2021

ANEXO 2: Localización del punto de medición



Derechos Reservados -2021

ANEXO 3: Certificados de calibración

Grupo ITS

PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-010 v.0

Datos de referencia

Cliente: EnviroLAB

Dirección: Urb. Chanis ,Vía principal Edificio J3, No 145 Panama

Equipo: Sonómetro Sound Expert LxT

Fabricante: Larson Davis

Número de Serie: 0006071

Fecha de Recibido: 22-abr-21

Fecha de Calibración: 26-abr-21

Próxima Calibración: 26-abr-22

Condiciones de Prueba

Temperatura: 21,5 °C a 22,2 °C

Humedad: 53 % a 50 %

Presión Barométrica: 1013 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070002	Quest Cal	5-feb-21	5-feb-22
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
39034	Generador de Funciones	15-mar-21	15-mar-22
BDI060002	Sonómetro 0	4-feb-21	4-feb-22

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. — Nombre — Firma del Técnico de Calibración — Fecha: 26-abr-21

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. — Nombre — Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio — Fecha: 28-abr-21

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-010 v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	91,6	90,2	0,2	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	101,5	100,0	0,0	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	111,5	110,0	0,0	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	115,3	114,0	0,0	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	121,1	120,0	0,0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	70,0	98,6	0,7	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	85,0	105,4	0,0	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	99,9	111,2	0,4	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	115,5	114,0	0,0	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	125,2	115,2	0,0	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	113,9	-0,1	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,0	0,0	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,3	113,9	-0,1	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,0	0,0	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,1	0,1	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,2	0,2	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,2	0,2	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	111,5	114,2	0,2	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	106,1	114,2	0,2	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-010-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
12,5 Hz	114,0	113,8	114,2	103,5	113,9	-0,1	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	106,2	113,9	-0,1	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	108,3	113,9	-0,1	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	110,0	113,9	-0,1	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	111,4	113,9	-0,1	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	112,4	113,9	-0,1	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,1	113,9	-0,1	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	113,9	-0,1	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	113,9	-0,1	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	113,9	-0,1	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,3	113,9	-0,1	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,3	113,9	-0,1	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,3	113,9	-0,1	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	113,9	-0,1	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,4	113,9	-0,1	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,0	0,0	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,0	0,0	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,0	0,0	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	114,5	114,0	0,0	dB
1,25 kHz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,1	0,1	dB
1,6 kHz	114,0	113,8	114,2	114,5	114,1	0,1	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,2	0,2	dB
2,5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,2	0,2	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-010-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
3,15 kHz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,2	0,2	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,2	0,2	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,4	114,2	0,2	dB
6,3 kHz	114,0	113,8	114,2	112,6	114,2	0,2	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	111,5	114,2	0,2	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	110,1	114,2	0,2	dB
12,5 kHz	114,0	113,8	114,2	108,4	114,2	0,2	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	106,0	114,1	0,1	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	102,8	114,1	0,1	dB

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-011 v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	**Fecha de Recibido**:	22-abr-21
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	**Fecha de Calibración:**	26-abr-21
Equipo:	Calibrador CAL 200.	**Próxima Calibración:**	26-abr-22
Fabricante:	Larson Davis.		
Número de Serie:	17717		

Condiciones de Prueba

Temperatura: 22.2 °C a 22.2 °C

Humedad: 49.0 % a 49.0 %

Presión Barométrica: 1013 mbar a 1013 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: No cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BDI060002	Sonómetro 0	4-feb-21	4-feb-22

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. (Nombre) — Firma del Técnico de Calibración — **Fecha**: 26-abr-21

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. (Nombre) — Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones — **Fecha:** 28-abr-21

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-011 v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	N/A.	N/A.	N/A.	V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114,0	114,0	114,5	114,2	114,0	0,0	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	N/A.	N/A.	N/A.	H_z

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**